Risultati zoologici della Missione inviata dalla R. Società Geografica Italiana per l'esplorazione dell'oasi di Giarabub (1926-1927)

Dott. LAURA GAMBETTA

LA MALACOFAUNA DEL LAGO ARRASCÍA

Il massimo contributo malacologico dato dalle ricerche compiute dal Confalonieri nell'oasi di Giarabub, è la raccolta di una fauna marina vivente nelle acque del Lago Arrascía.

L'oasi di Giarabub, esaminata dal punto di vista geografico-fisico « rappresenta un anello di quella catena di bassure e di oasi — alla quale appartengono Siua e Gialo — che segna il limite fra la Cirenaica, la Marmarica e il deserto libico ». [1]

Il Lago Arrascía — il gran Lago salato Arrascía — è uno specchio d'acqua di Kmq. 9,4, posto a 10 metri sul livello del mare, nel bacino orientale dell'Uadi Giarabub, lago « a sponde incrostate di sale bianco, cristallizzato in forme elegantissime e bizzarre ». [2]

È dunque un lago salato, ospitante Molluschi marini: la ricerca dell'origine di tale fauna, pur esorbitando dal campo del mio lavoro, può concedermi almeno un accenno, che rappresenta il mio modesto convincimento. Poichè però è opportuno stabilire anzitutto a quali specie appartengano i Molluschi dell'Arrascía, svolgerò la parte sistematica, parte che riassumo in tre nomi: *Pirenella conica* Blainv. var. *fusca* Pallary, *Mytilus minimus* Poli var. *Coeni* n. v., *Cardium edule rectidens* var. *arrasciensis* n. v.

[1] Desio A. Resultati scientifici della Missione alla Oasi di Giarabub. Fasc. 1: La Morfologia. *R. Soc. Geogr. Italiana,* 1928, pag. 3.

[2] Desio A. Notizie su Giarabub e sul deserto libico. *Boll. R. Soc. Geogr. Ital.*, Ser. VI, Vol. IV, pag. 244, 1927.

GASTEROPODI PROSOBRANCHI

Monotocardi

Fam. CERITHIIDAE Flem.

Gen. PIRENELLA Gray

Pirenella conica Blainv. var. **fusca** Pallary

(Fig. 1-2)

1912. **Pirenella conica** var. **fusca** Pallary: Catalogue Moll. du litt. Médit. de l'Égypte. *Mém. Inst. Égyp.*, Tom. VII, fasc. III, pag. 112, tav. XV (1), fig. 51.

Con estrema sicurezza riferisco alla var. *fusca* Pall. della *Pirenella conica* Blainv., la forma del Lago Arrascia, non soltanto perchè corrisponde ai caratteri stabiliti dal Pallary, ma perchè l'ing. S. Coen al quale l'ho mandata in esame per avere il Suo autorevole parere, l'ha confrontata con quelle della sua collezione, avute dallo stesso Pallary. Scrivendomi in proposito il Coen mi avverte cortesemente « che la fotografia riprodotta (Tav. XV, fig. 51) reca troppo evidente la scultura (individuo) in paragone degli esemplari tipici di Pallary a mie mani, identici a quello da lei favoritomi, e (come dice l'A.) tanto simili ad un *Pomatias* che, se mescolati ad un numero di questi opercolati terrestri, agevolmente potrebbero, senza esame, esservi confusi ».

Ritengo opportuno non solo riportare il testo della diagnosi, ma dare una nuova figura, poichè effettivamente quella di Pallary non è abbastanza chiara: manca, ad esempio, dell'apertura boccale, così tipica e così indispensabile al riconoscimento.

« Aux environs des carrières de Mex, dans les mares à eau sursaturée on trouve une forme plus grêle, à ornementation rongée (dans les exemplaires où elle est visible, on distingue les trois rangées de granulations caractéristiques) à spire turriculée (à apparence de *Pomatias*) à dernier tour très dilaté d'une teinte noire, uniforme, sauf à l'ouverture qui est d'une teinte plus claire. Cette variété mesure: hauteur 10-13 mm.; largeur $4\,{}^1/_2$-5 mm. ».

Paragonando al tipo della specie *Pirenella conica* Blainv. gli esemplari del Lago Arrascía, secondo il mio modesto parere mi è possibile interpretare perchè dal tipo si sia staccata la var. *fusca*: interpretazione che trova il suo giusto fondamento se si pone in campo il diverso ambiente vitale che ospita il tipo e la varietà.

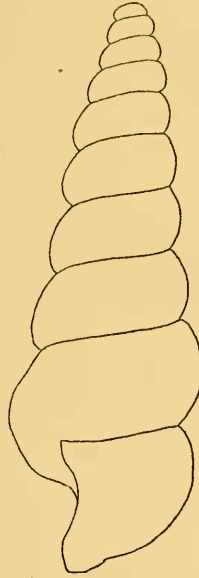



Fig. 1 Fig. 2

Pirenella conica var. fusca Pall.

L' ornamentazione sculturale della *Pir. conica* è data da tre serie lineari di granuli, sensibilmente uguali, parallele fra loro e alla sutura. Queste serie, che nel tipo sono in numero di tre, si riducono a due nelle var. *funicola* e *Teilhardi* di Pallary (1), dimostrando un' oscillazione numerica che meriterebbe di essere riveduta anche in tipici esemplari. Nella var. *fusca* dell' Arrascía, colpisce l' attenzione la totale scomparsa delle serie granuliformi: solo alla lente è possibile scorgere, specialmente sull' ultimo anfratto, come il residuo dell' ornamentazione sia dato da linee, sempre parallele fra loro e alla sutura, che possono considerarsi

(1) Loc. cit., pag. 112.

come l'estrema riduzione dei granuli tipici. Esse non alterano per nulla la levigatezza della conchiglia, la cui superficie è tutta lavorata da un'esilissima e fitta striatura ondulata, parallela all'apertura boccale.

Vediamo ora come avviene la formazione dei granuli. Prendiamo per base il tipo della specie: quell'esile e fitta striatura che nella var. *fusca* è stata dianzi osservata, nel tipo risalta come una costulatura molto marcata, spaziata, robusta, parallela al margine della bocca. In ogni anfratto questa costulatura è tagliata da tre solchi lineari equidistanti, paralleli alla sutura: ed ecco che i solchi, incidendo le coste, provocano l'isolamento dei granuli. Ora, se per una causa esterna, quale potrebbe essere quella data dall'ambiente, lo spessore della conchiglia diminuisce, provoca come prima conseguenza la riduzione dell'emergenza delle costulature e necessariamente dei granuli, perchè i granuli esistono in quanto i solchi li isolano dalle coste mentre i solchi, corrispondendo alla superficie stessa della conchiglia, non possono logicamente subire modificazioni. Perdurando la causa che provoca l'adattamento del Mollusco alle mutate condizioni ambientali (causa che svolgerò brevemente in seguito) si accentua la riduzione dello spessore del nicchio: riduzione che trova il suo massimo nella var. *fusca*. Infatti, non solo la conchiglia può diminuire grado a grado di consistenza perdendo i granuli così caratteristici, ma perde pure le serie lineari perchè riducendosi lo spessore dei granuli, il livello della loro emergenza si abbassa fino a raggiungere la superficie del nicchio (che sappiamo corrispondere a quella dei solchi) come appunto osserviamo nella var. *fusca*. Dell'antica ornamentazione sculturale non rimane altro che una finissima striatura ondulata, parallela all'apertura boccale: precedentemente ho detto essere questa non solo esile ma fitta. Voler insistere nell'interpretazione del particolare potrebbe condurmi nell'ipotesi, e l'ipotesi contrasterebbe con la semplicità che mi guida nello studio, basato unicamente su quanto posso vedere osservando con attenzione. Tuttavia a me pare assai probabile che la primitiva superficie della conchiglia, ossia la superficie posta al disotto dell'ornamentazione granuliforme, sia precisamente lavorata dalla fitta ed esile striatura che compare nella var. *fusca*. La costulatura robusta e spaziata del tipo, avendo il medesimo andamento delle strie, può essersi formata a spese di qualcuna

di queste, mascherando le rimanenti. A me sembra di togliere al mio ragionamento tutto quanto di ipotetico potrebbe eventualmente esservi, precisando in modo particolarissimo perchè l'ho seguito: perchè osservando l'ultimo anfratto di tipiche *Pirenella conica*, ho visto in prossimità dell'apertura boccale (dove i granuli e le costulature sono molto meno marcati che nelle altre spirali) la superficie della conchiglia lavorata dall'esile e fitta striatura identica con quella della var. *fusca*.

Siamo dunque in grado di contrapporre al tipo una sua varietà perfettamente giustificata, e di spiegarci quell'aspetto così simile a *Pomatias* che Pallary ha messo in evidenza con opportuno richiamo. Infatti, confrontando al tipo la varietà, vediamo che entrambe sono turricolate, ma notiamo che il profilo di questa è più decisamente dato da spirali molto convesse, mentre in quello la granulosità influisce sul profilo mascherando l'andamento convesso con le lievi rientranze dei solchi lineari.

Nessun rilievo posso fare a proposito dell'apertura boccale: dato che nel tipo in prossimità dell'apertura la granulazione, pur non dissolvendosi, mitiga la propria emergenza e lascia vedere la superficie di fondo; dato che nella varietà la medesima zona è occupata da cercini che attestano arresto e ripresa di accrescimento, lavorandone la superficie, le condizioni si compensano a vicenda. Risulta dunque che proprio l'apertura boccale è l'unica regione del nicchio che conserva inalterati i propri caratteri: ed è precisamente questa che mi ha permesso di attribuire alla *Pirenella conica* gli esemplari del Lago Arrascía, che ho avuto in esame prima di conoscere il lavoro del Pallary.

Un altro punto, rientrando nei rapporti che legano al tipo la varietà che mi interessa, merita di essere trattato: quello della colorazione. La diagnosi dice che la varietà *fusca* è « d'une teinte noire, uniforme »: non altro. Anche le *Pirenella* dell'Arrascía sono nere, ma non di un nero ebano, direi meglio che sono di un nero bruno. Aggiungo ancora che la fine dell'ultimo anfratto, il margine dell'apertura e la cavità palatale, sono bianche: bianco corneo. Molte conchiglie hanno le due ultime spirali velate di bianco: e tutte portano una fascia bianco cornea lungo la spirale, immediatamente al disotto della sutura superiore, fascia che si dissolve nei primi giri apicali e non compare nelle conchiglie giovani, piccole di statura.

Anche se Pallary non ha messo in evidenza questo particolare cromatico, ricordando come la varietà si stacchi dalla specie conservando con questa dei caratteri comuni, possiamo spiegare benissimo la colorazione della *fusca*. Spiegandola non faremo altro che rafforzare il valore della varietà, completando il quadro che ad essa dà risalto.

Nella *fusca* troviamo la fascia bianca, che si avvolge lungo la spirale, rimanendo al disotto della sutura, perchè tale fascia è presente nel tipo della specie. Nella *fusca* osserviamo una velatura bianca, che la lente dice corrispondere al colore delle esilissime strie ondulate, perchè nel tipo della specie i cordoni granuliformi, corrispondenti alle strie, sono bianchi e le strie stesse hanno la tonalità cromatica di quelle della var. *fusca*. A me pare estremamente probabile che se fosse possibile levigare i granuli del tipo fino a raggiungere la superficie della conchiglia, senza ledere per nulla la sua forma, dal tipo deriverebbe la var. *fusca*, poichè anche il colore fondamentale del tipo è come quello della sua varietà.

Evidentemente in natura questo lavoro è stato possibile. Quale sia stata la causa non la conosco, ma sono propensa a credere che convenga cercarla soltanto nell'azione esercitata dall'ambiente ospitale.

Il Carus dice che la *Pirenella conica* « *Lacunarum et acquarum semisalsarum incola* ». Pallary precisa che la var. *fusca* la si trova « dans les mares à eau sursaturée ». Confalonieri ha raccolto la medesima varietà sul fondo del Lago Arrascia, lungo il battente dell'onda, tra le incrostazioni di sale.

È noto, ma anche su questo avrò campo di tornare trattando la questione che mi interessa in sommo grado, come il *Cardium edule L.*, secondo le osservazioni del Bateson (¹), abbia le valve tanto più sottili quanto più l'acqua ambiente è ricca di sale: e inversamente, quanto più l'acqua è impoverita tanto più le valve acquistano consistenza.

Il *Cardium* e il *Mytilus* dell'Arrascia dimostrano precisamente di seguire la regola osservata dal Bateson: non sarebbe strano permettere alla *Pirenella conica* il medesimo comportamento, poichè la varietà *fusca* è stata raccolta soltanto in acque

(¹) Bateson W. On some variations of Cardium edule L.: *Phil. Trans. Roy. Soc. London, CLXXX*. pag. 297, 1899.

molto ricche di sali. In tal modo si spiegherebbe perchè dal tipo si sia staccata questa varietà, e perchè la malacofauna dell'Arrascía sia rappresentata da forme a conchiglia estremamente sottile.

LAMELLIBRANCHI

Fam. MYTILIDAE Flem., 1828

Gen. MYTILUS Lin., 1758

Subg. Mytilaster Montr., 1884

Mytilus (Mytilaster) minimus Poli var. **Coeni** n. v.

(Figg. 3-6)

1795. **Mytilus minimus** Poli: Test. utriq. Sic., t. II, pag. 209, pl. XXXII, fig. 1 (Tipo).

1898. **Mytilus minimus,** B. D. D.: Moll. du Roussillon, tom II, pag. pag. 146, pl. XXXIX, fig. 7-10 *(ubi bibliogr. et syn. typus).*

Del *Myt. minimus* Poli, caratteristica specie mediterranea, son note oltre al tipo, tre varietà ex forma ed una ex colore. È dunque questa una specie variabile, le cui principali modificazioni d'*habitus,* radunate sotto il nome delle rispettive varietà, si accompagnano a molteplici stadî di forme intermedie rappresentanti variazioni individuali: variazioni che non possono e non devono a loro volta esser portate al grado di altrettante varietà, appunto perchè i caratteri che le contaddistinguono rientrano nel campo di quelli che partecipano alla costituzione del complesso specie-varietà dipendenti.

La diagnosi della specie che meglio risponde alle esigenze della determinazione, è quella data da B. D. D., poichè colmando le lacune lasciate dal Poli, permette di raggiungere la completa conoscenza della specie stessa. Questa diagnosi toglie al *Myt. cylindraceus* Requien 1848, il valore specifico voluto dal suo autore [1], perchè i caratteri che dovrebbero contraddistinguere

[1] Requien. Coq. de Corse, pag. 30.

il *cylindraceus* appartengono al *minimus*, come è possibile vedere dalle figure del Poli comparse nel 1795.

La forma della conchiglia del *Mytilus minimus*, dipende non solo da quella delle valve, ma dalla profondità delle valve stesse, ossia dalla maggiore o minore emergenza degli umboni.

Sapendo come le valve siano diagnosticamente indicate secondo, il comportamento dei tre margini che le delimitano (ligamentare, dorsale e ventrale), poichè quando tre linee concorrono a formare una figura chiusa dànno come risultante un triangolo, è possibile attribuire alle valve del *Myt. minimus* una forma triangolare. Possibilità che va intesa però, nel caso nostro, come uno schema fondamentale, che porto in campo perchè dovrò utilizzarlo per dimostrare le differenze che passano fra il tipo della specie e la varietà vivente del Lago Arrascía.

Lo schema della figura triangolare, evidentissimo non solo per chi osserva le valve ma anche per chi si limita alla diagnosi ed alle illustrazioni, è dato dalla diagnosi stessa. Infatti: « Bord ligamentaire légèrement arqué, incliné en avant » (Partiamo da un punto che rappresenti l'umbone (fig. 3) e tracciamo lateralmente una linea *(ML)* leggermente arcuata: otterremo l'inclinazione in avanti voluta dalla diagnosi) « Bord postérieur arrondi et formant un angle très obtus à son point de jonction avec le bord ligamentaire » (Segnamo sulla carta questa seconda linea *(MP)*, terminiamola in basso con un arco che arresteremo perpendicolarmente all'umbone: essendo molto ottuso l'angolo fra le due linee, otterremo una superficie curva, secondo lato del triangolo schematico) « Bord ventral un peu sinueux au milieu » (Uniamo il margine posteriore all'umbone, con una perpendicolare *(MV)*, sia pure un po' concava al centro: avremo il terzo lato triangolare).

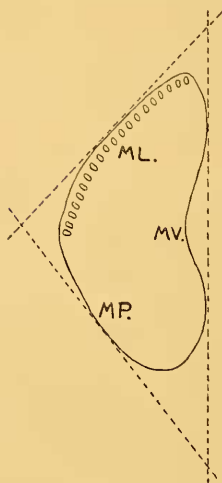



Fig. 3.

Le tre varietà *ex forma* del *Myt. minimus* sono le seguenti:
var. *dilatata* Philippi « Forme large, dilatée du côté dorsal ».
var. *incurvata* Philippi « A bord ventral fortement arqué ».

var. *minutissima* Montros. « De très petite taille, mince et de forme sagittée ».

Di queste la più caratteristica è l'*incurvata*, a margine ventrale estremamente concavo, e per conseguenza con margine basale ad arco di cerchio: la caratteristica curvatura è data dalla presenza di umboni molto grandi, marcatamente volti verso l'orlo ventrale, che causano il vero contorcimento delle valve, provocando una forte gibbosità carenale.

Tutte queste varietà, pur differendo dal tipo per l'accentuazione di caratteri che appartengono al tipo stesso, non modificano per nulla lo schema fondamentale messo dianzi in evidenza. Sono cioè valve a contorno triangolare, dove non è possibile distinguere la comparsa di un quarto margine limitante, margine che sappiamo sviluppatissimo in altre specie di Mytili, nel *Myt. edulis*, ad esempio.

Ho ritenuto opportuno indicare con il nome di una nuova varietà quella che vive nelle acque del Lago Arrascía, appunto perchè, oltre ad altri caratteri che accennerò in seguito, è precisamente questa che presenta il margine posteriore come elemento individuabile.

Esaminiamo l'andamento delle linee perimetriche delle valve della var. *Coeni* partendo dall'umbone, che è piccolo, poco sporgente, leggermente volto verso il margine ligamentare (fig. 4). Il margine ligamentare *(m. l.)* si presenta come una retta posta obliquamente all'umbone: questa retta incontra una verticale che l'interseca formando un angolo di poco superiore ai 90°, angolo ottuso, ma non prossimo al piatto. La verticale non è altro che il margine dorsale *(m. d.)*, dal quale si parte il margine posteriore *(m. p.)* arco di cerchio che regolarmente si continua con il margine ventrale *(m. v.)*, tratto quasi rettilineo e perciò parallelo al margine dorsale, che ha fine all'umbone.

Fig. 4.

La figura riproduce schematicamente: ma è questo uno schema talmente chiaro nella valva, che meglio sarebbe dire come la figura riporti il profilo della valva stessa.

Ho attribuito al *Myt. minimus* questa sua varietà, perchè la comparsa del margine posteriore che causa il diverso *habitus* della conchiglia, è legata, a parer mio, a modificazioni dei caratteri proprî al tipo della specie del Poli.

Osserviamoli. Stabiliamo anzitutto che il *Mytilus* dell'Arrascia appartiene, come il *minimus* Poli, al sottogenere *Mytilaster*: possiede infatti la caratteristica granulazione lungo il margine ligamentare, e fra i *Mytilaster* noti non può esser avvicinato che a quello di Poli.

Gli umboni del *Myt. minimus* « *subterminaux, petits, incurvés* » per quanto piccoli sono sempre più grandi e più sporgenti di quelli della var. *Coeni,* dando alle valve una maggiore profondità. Il fatto che l'umbone si pieghi verso il margine ligamentare (l'*incurvé* della diagnosi) comporta una trazione della superficie della valva: trazione che si esercita determinando la comparsa di una linea carenale dorsale. Questa linea, poichè rappresenta la zona più elevata di tutta la valva, deve necessariamente segnare un limite di separazione, al di là del quale, verso i margini ventrale e dorso-ligamentare, scendono le due falde della valva stessa. Nel *Myt. minimus* data la curvatura dei margini e la maggiore emergenza degli umboni, queste falde hanno uno sviluppo quasi eguale, poichè la salienza carenale coincide sensibilmente con il centro della valva. Nella var. *Coeni* non solo non può esservi paragone dimensionale tra le falde, essendo molto più ampia quella che scende verso il margine dorsoligamentare, ma la falda che volge verso il ventrale, ridotta ad una porzione triangolare, scende quasi perpendicolarmente, formando con il margine stesso un angolo molto acuto.

Il margine ligamentare del *Myt. minimus* è più lungo di quello della var. *Coeni:* essendo più lungo scende più in basso, ed impedisce la formazione del margine posteriore, ossia confonde nella curvatura del margine dorsale, la somma dei due orli dorsale e posteriore. Nella var. *Coeni,* dato che il ligamentare, rettilineo, non scende tanto in basso ma si tiene alto formando con l'umbone un angolo più ampio del corrispondente nel tipo della specie, il dorsale può svilupparsi a suo agio, separandosi con evidenza dal posteriore.

Il margine ventrale del *Myt. minimus* segue l'andamento voluto dall'emergenza degli umboni, accentuando la propria con-

cavità quanto più essi si elevano. Si incurva al disotto dell'apice per congiungersi con il ligamentare: e questa è l'unica curvatura ripetuta, benchè in grado assai minore, nella var. *Coeni*, il cui margine ventrale, costantemente rettilineo, può talvolta presentare ancora un accenno di concavità.

Ho detto che si tratta di un accenno, non essendo neppure millimetrica l'ampiezza della curva: tuttavia anche questo ha la sua importanza. Infatti la varietà ex forma *Coeni* deriverebbe, secondo il mio modo di vedere, dal tipo del *minimus*, ossia rappresenterebbe un *minimus* resosi piatto. In tal caso la causa che avrebbe provocato l'appiattimento, avrebbe pure favorito la riduzione della lunghezza del margine ligamentare, a vantaggio di quello postero dorsale, che si sarebbe isolato come elemento distinto.

Io non conosco precisamente quale sia questa causa, pure ritengo debba ricercarsi nelle variazioni dell'ambiente ospitale. E ciò perchè la consistenza delle valve, che già nel *minimus* è relativamente poco forte, nella var. *Coeni* dell'Arrascía, si è resa così tenue da essere esile e fragile quasi quanto quella di una *Vitrina*. Ricordando come anche la *Pirenella conica* viva nell'Arrascía rappresentata dalla var. *fusca*, varietà che può considerarsi come una *conica* priva di ornamentazione sculturale e per conseguenza a conchiglia molto più sottile, la var. *Coeni* non solo rimane perfettamente giustificata poichè ha subito modificazioni che corrispondono a quelle della *fusca*, ma avvalora la possibilità dell'influenza esercitata dall'ambiente.

Osserviamo queste modificazioni. La striatura che nel tipo *Myt. minimus* adorna le valve con strie numerosissime, irregolari e salienti, nella var. *Coeni* è data da linee insensibili al tatto, esse pure, come le prime, concentriche all'umbone. A me pare che precisamente alla differenza di sviluppo fra le strie del tipo e della varietà sia da attribuirsi non solo l'appiattimento delle valve osservato per quest'ultima, ma la grandezza e l'emergenza degli umboni, precedentemente notata. Ciò si spiega benissimo pensando che se all'umbone fanno seguito strie ad esso concentriche e di notevole spessore, necessariamente l'umbone viene sollevato, aumentando la propria emergenza. Che lo spessore della striatura possa influire sull'appiattimento valvare è facilmente dimostrabile: immaginando infatti che nella valva della var.

Coeni ogni linea concentrica all' umbone riesca ad ingrossarsi assumendo lo spessore di quella che nel tipo le corrisponde, il susseguirsi armonico degli ingrossamenti deve agire, sempre secondo il mio modesto parere :

1.° - Sull' umbone, sollevato automaticamente dal fatto stesso dianzi esposto.

2.° - Sulla forma generale della valva, perchè l' ingrossamento dell' umbone accentua la sua piegatura verso il margine ligamentare (fatto osservato per il tipo della specie e per la var. *incurvata* Phil.) provocando l' incurvamento di quello ventrale, mentre ogni stria, aumentando il proprio spessore, occupa più spazio, colma l' angolosità dorso-ligamentare a spese del margine posteriore, il quale, trascinato contemporaneamente in alto, si fonde con il margine dorsale.

Il comportamento reattivo del Mytilo dell' Arrascía è dunque parallelo a quello offerto dalla Pirenella del medesimo lago : le due forme hanno modificato lo spessore della conchiglia nel senso indicato dal Bateson, e questo confermerebbe la possibilità dell' influenza ambientale sull' *habitus* dei Molluschi esaminati.

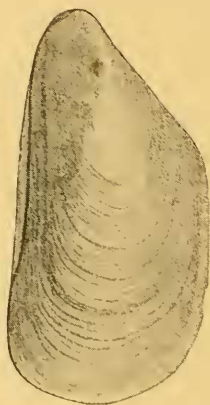



Fig. 5.

Fig. 6.

Mytilus minimus v.
Coeni n. v.

I caratteri distintivi della var. *Coeni* del *Myt. minimus*, sono i seguenti :

Valve traslucide poco profonde ; color castano cupo, spesso con riflessi violacei.

Striatura finissima, concentrica agli umboni, regolare, insensibile al tatto.

Umboni piccoli, leggermente volti verso il margine ligamentare: sovente appaiono di una bella tinta violaceo chiara, e ciò perchè l' epidermide che li ricopre si è logorata lasciando visibile lo strato calcareo della conchiglia, il quale, essendo viola, può dare tale riflesso al castano delle valve e comparire negli umboni privi di rivestimento epidermico.

Gli umboni possono considerarsi combacianti, poichè è minima, se non trascurabile, la distanza che li separa.

Margine ventrale leggermente concavo, quasi rettilineo.

Margine dorsale parallelo al ventrale.

Margine posteriore regolarmente arrotondato.

Margine ligamentare rettilineo, obliquo. Fossetta, granulazioni e dentatura come nel tipo.

La superficie esterna delle valve porta una linea carenale smussata, che si estende dagli umboni all' inizio del margine posteriore. Questa carena divide la valva in due zone diversamente sviluppate: una è ampia, e scende a lento declivio verso il margine dorsale, l'altra più stretta, triangolare, si abbassa rapidamente al margine ventrale.

La superficie interna delle valve è più scura di quella esterna, e lungo il margine postero-dorsale ha riflessi iridescenti.

Diametro antero-posteriore .	mm.	10,5	14
» dorso ventrale . .	mm.	5	7
Spessore all' umbone . . .	mm.	3,5	5

Il *Mytilus minimus* Poli è specie costiera Mediterranea.

Fam. CARDIIDAE Brod.

Genus **CARDIUM** L., 1758

Subgenus **Cerastoderma** Poli, 1795

Una « Nota sui *Cardium* della Sezione *Cerastoderma* » comparsa nel 1915 per opera del Ch.^{mo} malacologo Ing. S. Coen ([1]) dovrebbe esimermi dall'ulteriore commento alla dibattuta questione.

([1]) Atti Acc. Scien. Veneto-Trentino Istriana, Serie terza, Vol. VIII, 1915.

Poichè invece, proprio da questa nota sorgono elementi tali da meritare ogni studio più accurato, desidero indugiare sul gruppo dei *Cardium* radunati nel sottogenere *Cerastoderma*. (1)

La specie che si può considerare come lo stipite dal quale si sono differenziate numerosissime varietà, varietà che a loro volta, accentuando i caratteri acquisiti in seguito a variazioni ambientali hanno potuto esser ritenute unità specifiche, è il *Cardium edule* L.

Basterà ricordare infatti come all' *edule* siano stati attribuiti, dal 1778 al 1891, sedici nomi diversi, corrispondenti ad altrettante specie viventi, per rendersi conto non soltanto dell' estrema variabilità dell' *edule*, ma dell' incertezza in cui si sono trovati i determinatori di fronte al polimorfismo di una specie i cui caratteri, evidentemente, non sapevano o non potevano riunire in un sistema armonico fondamentale. Solo nel 1898 con la comparsa dell' imponente opera di Bucquoy, Dautzenberg e Dollfus (2), è stato possibile ritrovare, nella sua complessa struttura, la specie linneana.

Compiuto questo passo certamente assai laborioso, l' *edule* è comparso accompagnato da 21 varietà (16 ex forma, 5 ex colore).

Immediatamente è sorto, connesso con il problema tassonomico, quello molto più grave della distribuzione geografica: in conseguenza degli studii comprensivi di B. D. D., l' *edule* acquistava un vasto dominio costiero Atlantico e Mediterraneo, dall' Islanda alle Canarie, dal Marocco al Mediterraneo orientale, raggiungendo il Baltico nel primo distretto, l' Adriatico nel secondo, e oltre

(1) Confesso francamente di aver dedicato molto tempo per riuscire a capire l' argomento relativo alla specificità del *Cardium edule* L., ed ai suoi rapporti con le specie del gruppo dei *Cerastoderma* che all' *edule* fa capo. L' Ing. Coen, competentissimo in materia, mi ha dato l' appoggio della Sua chiara parola quando mi è parso di non interpretare giustamente i Suoi lavori: e mi ha favorito preziosi esemplari di confronto, aiutando in ogni modo la mia ricerca.

La Dott. Jole Bisacchi e il Dott. Felice Capra del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, si sono occupati con amichevole premura perchè durante la mia sosta al Museo potessi trovare tutto quanto interessava il mio studio.

Il Prof. Gestro ha pazientemente atteso il manoscritto, arenato per tante cause che hanno avuto per base il bisogno di esaminare almeno gran parte del materiale che poteva essermi utile.

Ringrazio, con animo veramente grato, per l' aiuto che mi è giunto con così larga misura.

Non avevo mai studiato i *Cerastoderma*: la mia assoluta incompetenza ha avuto bisogno di raggiungere la chiarezza attraverso alla strada più lunga, e poichè la strada mi è costata fatica, desidero fissarla con semplicità schematica perchè possa essere utile, così almeno io spero, a quanti conoscono di nome il *C. edule* ma non sanno con precisione che specie esso sia.

(2) B. D. D. Mollusques marins du Roussillon, Paris. Baillières.

ancora il Nero, l'Azow, il Caspio, l'Aral e si inoltrava nel canale di Suez.

Le conclusioni di B. D. D. non sono accolte da tutti i Malacologi: se per tutti rimane immutato il tipo della specie *Cardium edule,* il destino di alcune fra le principali varietà attribuite all'*edule* stesso, varietà che B. D. D. avevano tolto dal grado di specie, è dato o dal loro ritorno alla primitiva specificità oppure dal passaggio a varietà di queste ultime. L'importanza del fatto, che potrebbe parere di ordine puramente sistematico, assume invece un gravissimo valore zoogeografico: perchè molte volte è proprio per la presenza in un determinato luogo di particolari sue varietà che una specie, considerata nel complesso di tutte le sue forme, può raggiungere un'ampia diffusione geografica. Ed è naturale che l'area distributiva si frazioni se molte varietà sono tolte alla specie primitiva e diventando a lor volta delle altre specie, originano nuove serie di forme, limitate al luogo dei reperti.

Tutto questo sarebbe precisamente avvenuto per il *Cardium edule,* se non si trattasse, in conclusione, che di riportare lo studio alla propria fonte, per ottenere un quadro sensibilmente concreto dei fatti che ci interessano. Ma questo basta però per spiegare perchè sia entrato nel dominio comune ritenere che quel *Cardium* così simile all'*edule* che si raccoglie nel bacino Mediterraneo, non lo sia affatto, ma sia una specie ad esso affine, dato che « l'*edule* non vive nel Mediterraneo ». La frase, sostenuta dai Malacologi di polso quali ad esempio il Monterosato ed il Coen, porta in pieno argomento zoogeografico: argomento che si riassume nella domanda: « Il *Cardium edule* vive o non vive nel Mediterraneo? Vive nella forma tipica od è rappresentato da determinate varietà? ».

Lo scopo della mia ricerca è questo: è ciò di ordinare le notizie che si posseggono intorno alla sistematica del gruppo *Cerastoderma* che fa capo all'*edule,* perchè la questione zoogeografica possa avere una solida base di appoggio.

I due massimi contributi di studio relativi al gruppo di specie che fanno capo all'*edule,* sono quelli di B. D. D. e di Coen. A me è parso opportuno, per chiarezza dimostrativa, radunare nel riassunto della pagina seguente, le conclusioni degli Autori.

SOTTOGENERE CERASTODERM

Secondo BUCQUOY - DAUTZENBERG - DOLLFUS	Secondo COEN
EDULE L.	*EDULE L.*
Tipo = ———	——— = Tipo
var. ex forma major B. D. D. = ———	——— = var. major B. D.
» » belgica De Malz. = ———	——— = » belgica De M
= *obtrita* Loc. =	
= *crenulata* Jeff. non Lam.	
» » crenulata Lam. = ———	——— = » crenulata La
» » Batesoni B. D. D. = ———	——— = » Batesoni B. D
= *pectinatum* Lam. non L.	
» » altior B. D. D. = ———	———
» » beltica (Beck) Reeve = ———	——— = » beltica Reeve
» » Lamarckii Reeve = ———	———
= *rusticum* Ch., Lam. non L.	
» » isthmica Issel	
» » umbonata Wood = ———	———
» » clodiensis (Ren.) Brocchi = ———	———
= *C. fragilis* Tour.	
» » paludosa B. D. D.	
» » quadrata B. D. D. =	
= clodiensis Brus., Motz.,	
non Ren. nec. Broc.	
» » libenicensis Brus.	
» » Eichwaldi Reeve = ———	———
» » fluviatilis Wit.	
» ex colore maculata D.	
» » aureotincta B. D. D.	
» » zonata Brown	
» » marmorata Brus.	
» » fulva Daut.	» mercatoria C

ASSUNTO DIMOSTRATIVO

SECONDO COEN	SECONDO COEN	SECONDO COEN
LAMARCKII Reeve	*RECTIDENS Coen*	*ISOSCELES Coen*
	Tipo	Tipo
	var. ex colore adusta Coen	
	» fragilis (Mont.) Coen	
	» pulchella (Mont.) Coen	
	» alba (Mont.) Coen	
	» drepanensis Coen	
	» varnensis Coen	
	» obliquata (Mont.) Coen	
= var. altior B. D. D.	» supina Mont.	
= tipo C. Lamarckii R.		
= var. umbonata Wood		
	= var. minor Coen	
= » Eichwaldi Reeve		
x forma syrtica (Mont.) Coen		
» incurva (Mont.) Coen = = *C. glaucum* var. *incurva* Mont. = *C. edule* var. *arcopsis* De Greg.		
» tetragona (Mont.) Coen		
» flabellata Coen = = *bicolor* Montr.		
lauca Brug. = *C. glaucum* Brug.		
auca-crassa Coen = *C. crassum* Defr. = *C. glaucum* var. *crassa* Mont.		
rvastirps (Mont.) Coen = *C. glaucum* var. *parvastirps*		
enuis-subquadrata (Mont.) Coen = = *C. glaucum* var. *t–s.* Mont. mss.		
cunaris (Mont.) Coen		

SOTTOGENERE CERASTODERMA — RIASSUNTO DIMOSTRATIVO

SECONDO BUCQUOY - DAUTZENBERG - DOLLFUS	SECONDO COEN	SECONDO COEN	SECONDO COEN	SECONDO COEN
EDULE L.	*EDULE L.*	*LAMARCKII Reeve*	*RECTIDENS Coen*	*ISOSCELES Coen*
Tipo =	= Tipo		Tipo	Tipo
var. ex forma major B. D. D. =	= var. major B. D. D.		var. ex colore adusta Coen	
» » belgica De Malz. =	= » belgica De Malz.		» fragilis (Mont.) Coen	
= *obtrita* Loc. =			» pulchella (Mont.) Coen	
= *crenulata* Jeff. non Lam.			» alba (Mont.) Coen	
» » crenulata Lam. =	= » crenulata Lam.		» drepanensis Coen	
» » Batesoni B. D. D. =	= » Batesoni B. D. D.		» varnensis Coen	
= *pectinatum* Lam. non L.			» obliquata (Mont.) Coen	
» » altior B. D. D. =		= var. altior B. D. D.	» supina Mont.	
» » beltica (Beck) Reeve =	= » beltica Reeve			
» » Lamarckii Reeve =		= tipo C. Lamarckii R.		
= *rusticum* Ch., Lam. non L.				
» » isthmica Issel				
» » umbonata Wood =		= var. umbonata Wood		
» » clodiensis (Ren.) Brocchi =			= var. minor Coen	
= *C. fragilis* Tour.				
» » paludosa B. D. D.				
» » quadrata B. D. D. =				
= clodiensis Brus., Motz., non Ren. nec. Broc.				
» » libenicensis Brus.				
» » Eichwaldi Reeve =		= » Eichwaldi Reeve		
» » fluviatilis Wit.		var. ex forma syrtica (Mont.) Coen		
» ex colore maculata D.		» » incurva (Mont.) Coen = = *C. glaucum* var. *incurva* Mont. = *C. edule* var. *arcopsis* De Greg.		
» » aureotincta B. D. D.				
» » zonata Brown				
» » marmorata Brus.				
» » fulva Daut.	» mercatoria Coen	» » tetragona (Mont.) Coen		
		» » flabellata Coen = = *bicolor* Montr.		
		var. glauca Brug. = *C. glaucum* Brug.		
		var. glauca-crassa Coen = *C. crassum* Defr. = *C. glaucum* var. *crassa* Mont.		
		var. parvastirps (Mont.) Coen = *C. glaucum* var. *parvastirps*		
		var. tenuis-subquadrata (Mont.) Coen = = *C. glaucum* var. *t–s.* Mont. mss.		
		var. lacunaris (Mont.) Coen		

Il tipo della specie linneana, posto in evidenza con così giusta misura da B. D. D., dà origine a due serie di varietà: una che chiameremo serie B. D. D., l'altra serie Coen.

Non tutte le varietà della prima passano nella seconda, qualcuna costituisce un nuovo gruppo di forme dipendenti da specie nuove o di nuovo ritorno a tal grado, e parecchie rimangono alla serie primitiva. (1)

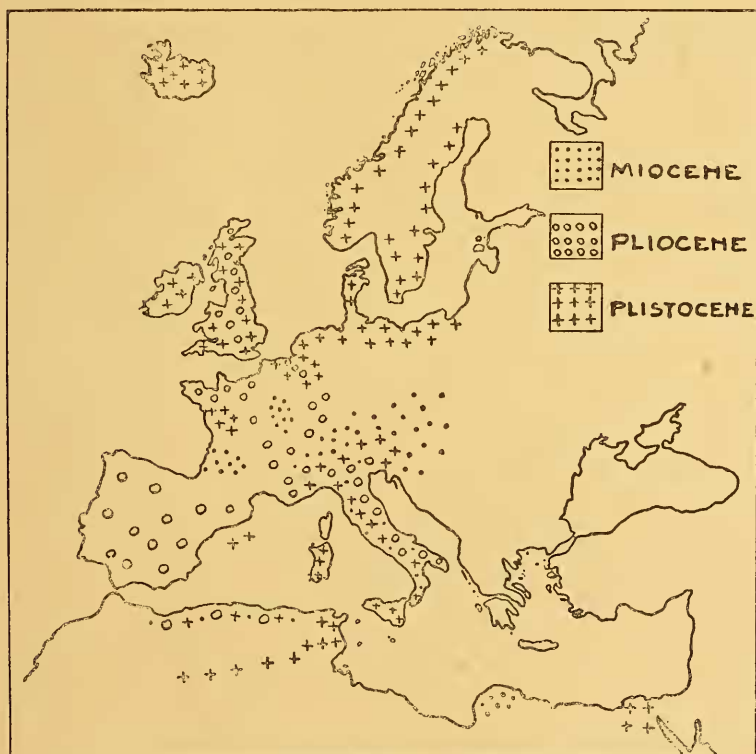
Così il *Cardium Lamarckii* Reeve che nella serie B. D. D. vediamo lasciare la propria specificità per essere collocato in dipendenza dell'*edule,* nella serie Coen torna ad assumere il valore di specie perfettamente giustificata, ed a sua volta è stipite di varietà che, o sono nuove o provengono dall'*edule* B. D. D.

Così il *Cardium clodiense* (Ren.) Brocchi, sinonimo di quel famoso *edule* var. *fragilis* Tournoüer trovato fossile in Tunisia nello Chott Ouargla, passa da varietà dell'*edule* B. D. D. a varietà *minor* di una specie adriatica vivente, caratteristica ed interessantissima, il *C. rectidens* Coen. Si hanno dunque, secondo Coen, tre specie assolutamente distinte, accompagnate ognuna dalle rispettive varietà: il *C. edule* L., il *Lamarckii* Reeve, il *rectidens* Coen. A queste se ne aggiunge una quarta, l'*isosceles* Coen, che non può dar luogo a contrasti tanto è chiaramente isolata.

Limitando la questione al puro lato sistematico, ammiro le conclusioni raggiunte dal Coen attraverso ad una non comune conoscenza della nostra fauna marina, e le condivido, poichè le ragioni che valorizzano il nuovo ordinamento tassonomico sono basate su caratteri costanti e sicuri. Anche per me le quattro

(1) Questo è quanto deduco dal lavoro del Coen, perchè la mia è forse più deduzione che altro, non essendomi chiaro il concetto espresso dall'A. a pag. 55: « Io seguirò nella loro enumerazione l'opera classica di B. D. D. interpolando, fra le varietà ivi figurate o descritte, le forme non citate, ed attribuendo queste e quelle alle specie cui credo appartengano ». Poichè al *C. edule* Coen concede soltanto le varietà da me poste in evidenza, poichè ne trasporta qualche altra nel modo anzidetto, alla serie *edule* B. D. D. rimane un discreto numero di forme che francamente non so se Coen intende considerare col concetto di B. D. D. o trascurare senz'altro. Nel riassunto ho preferito lasciare lo spazio in bianco, perchè a me pare che se queste varietà non riportate dal Coen durante la trattazione del *C. edule* dovessero veramente appartenere all'*edule* interpretato dal Coen, egli stesso le avrebbe indicate particolarmente, come ha fatto per le altre.

Se la mia deduzione è sbagliata, mi permetto osservare che questo non ha importanza per quanto mi interessa dal lato geografico, perchè qualunque sia il destino delle varietà trascurate dal Coen, non muta il valore che esse hanno, rappresentando sempre, sia pure con nomi diversi, varietà viventi in un determinato territorio.

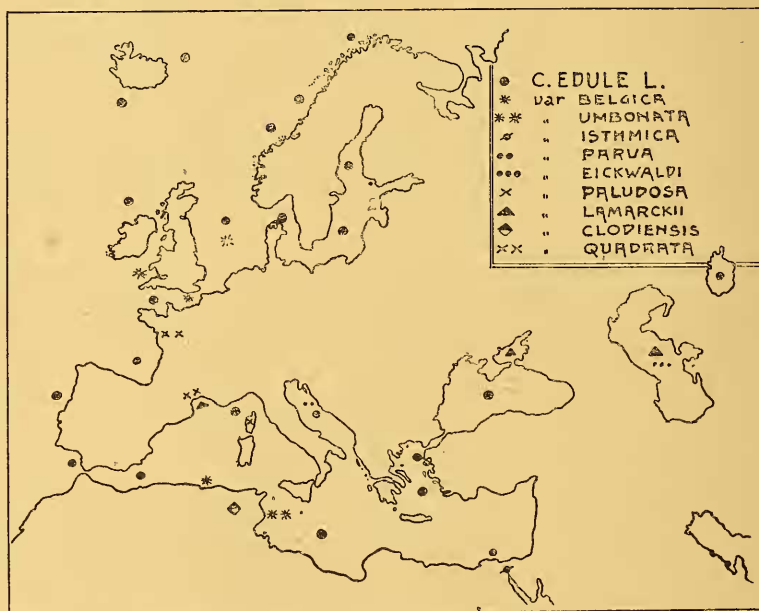
specie hanno diritto di assumere un posto chiaro e netto quale è quello stabilito dal Coen: però a me pare, e mi sia concesso il dimostrarlo, che non è necessario distinguere col Monterosato « il gruppo del *C. edule* col nome sezionale di *Edulicardium* perchè il vero *edule*, che non vive nel Mediterraneo, appartiene ad un gruppo di forme dei mari del Nord » [1]. Anche Coen è contrario al nome sezionale, pur sostenendo che il Mediterraneo, abitato dal *Lamarckii*, dal *reclidens* e dall' *isosceles*, non accolga l' *edule*, specie esclusivamente limitata alle coste del Mar del Nord e dell' Atlantico Europeo.

La diffusione del *Cardium edule* L. nelle epoche geologiche.

A me pare un po' eccessivo negare all' *edule* l' ospitalità mediterranea, dal momento che fin dal Miocene lo posseggono

[1] *Monterosato*. Molluschi delle coste cirenaiche raccolti dall' Ing. C. Crema. *Mem. CVII. R. Com. Talassogr. It., 1923.*

l' Italia, l' Algeria e l' Altipiano del Barca, e dal Pliocene la Spagna, l' Epiro, la Morea, la Francia verso il Golfo del Leone: e nel Plistocene compare in Sicilia, in Sardegna, nelle Baleari, in Tunisia, in Egitto, come ho messo in evidenza nella cartina n. 1.

Bisogna ritenere *a priori* che tutte queste indicazioni siano errate, o che l' *edule* dei Geologi non corrisponda a quello degli Zoologi? Ma anche ammettendo questo, anche attribuendo ad un *Cerastoderma* mediterraneo nel senso della serie Coen l' *edule* fossile, il che vuol dire concedere tutto pur di chiarire la questione, vedo che Pallary [1] tenendo come tipo di *edule* quello stesso di B. D. D. e di Coen, lo raccoglie, ma proprio raccoglie il tipo, nel lago Mareotide del littorale Egiziano.

Non ho citato che quest' esempio, fra i tanti perchè si riferisce alla zona orientale mediterranea. Ma potrei ricordare le

Distribuzione geografica del *Cardium edule* L. e delle sue varietà secondo lo schema B. D. D.

osservazioni interessantissime del Bateson [2] a proposito delle variazioni subite dall' *edule* in rapporto all' ambiente nel mare

(1) Pallary P. Loc. cit. 1912.
(2) Bateson W. Loc. cit. 1899.

d' Aral, nel Lago Mareotide e Ballah, della Bisacchi [1] per l' *edule* delle saline di Coo: e riportare tutti gli Autori che nel corso degli anni hanno raccolto l' *edule* tipico in stazioni mediterranee. Preferisco però dimostrare servendomi di quanto è stato già notato da B. D. D., poichè questo mi basta.

Riprendiamo il riassunto dimostrativo e vediamo di completarlo con l' aggiunta di una carta (n. 2) dove ho segnato la diffusione del tipo *Cardium edule* secondo lo studio di B. D D. Accanto al tipo - che dall' Islanda giunge al Lago d'Aral toccando tutti i punti della zona mediterranea - ho collocato le varietà dell' *edule* che per B. D. D. o sono proprie del Mediterraneo (var. *Lamarckii*) o sono comuni al Mediterraneo e all' Atlantico europeo. Togliamo da queste, oltre alla *Lamarckii*, l' *umbonata* e l' *Eichwaldi* che per Coen sono tipo e varietà del classico *Cardium* mediterraneo (*C. Lamarckii*): togliamo la *clodiense* Ren. var. *minor rectidens* Coen: rimane la *belgica* De Malz., comune all' Inghilterra, al Mar del Nord, alla Manica ed alla Tunisia, la *parva* Brus. raccolta nell' Adriatico, la *quadrata* B. D. D. della Loire inferiore e dello stagno di Leucate, la *paludosa* della Corsica, l' *isthmica* Issel, quella che per un Malacologo insigne come l' Issel « rappresenta a Suez il *C. edule* mediterraneo ». [2]

Possiamo ora, con conoscenza di causa, seguire le due correnti: o noi non consideriamo validi i reperti che attestano la vita dell' *edule* al difuori del dominio nordico-atlantico, ed in tal caso neghiamo all' *edule* l' ospitalità mediterranea, privandolo pure della documentazione geologica, ma in compenso vogliamo conoscerne il motivo giustificato; o ammettiamo che l' *edule* viva tanto nell' Atlantico quanto nel Mediterraneo, portando a sostegno i dati su esposti. Io seguo quest' ultima tesi.

Tutto quanto è stato detto rientra perfettamente nell' ordine di fatti esposti da Colosi [3] per dimostrare come la conoscenza faunistica del Mediterraneo e dell' Atlantico non parli in favore della divisione geografica delle acque proposta dall' Ortmann [4]: divisione che ponendo il Mediterraneo come sottoregione dell'Atlan-

[1] Bisacchi J. Molluschi marini. Ric. faun. isole italiane Egeo. *Arch. Zool. Ital.*, vol. 12, fasc. 3-4, 1928.

[2] Issel A. Malacologia del Mar Rosso, 1869.

[3] Colosi G. Sui rapporti faunistici fra il Mediterraneo e l'Atlantico. *Mon. Zool. Italiano, XXVIII,* 1917.

[4] Ortmann A. E. - Grundzüge der marinen Tiergeographie. *Jena*, 1896.

tico circumtropicale o per meglio dire, intertropicale, lo subordina rigorosamente a questo, lasciandolo indipendente dall' Atlantico boreale. (1)

Colosi ha osservato che per molti gruppi zoologici non solo esiste una disgiunzione faunistica fra il Mediterraneo e l' Atlantico intertropicale, ma ha insistito « segnatamente » esponendo dati di fatto, sulla « grande analogia che esiste fra il Mediterraneo e l' Atlantico boreale » (pag. 113). Il complesso gruppo dei *Cerastoderma,* qualunque sia la distribuzione geografica che noi concediamo all'*edule,* testimonia l'insormontabile barriera dell'Atlantico intertropicale, barriera che mai è stata oltrepassata benchè i *Cardium* presi in esame, siano forniti in sommo grado della facoltà dell' adattamento all' ambiente più disparato, quale può essere quello nordico in confronto al Mediterraneo.

Vediamo di spiegare perchè questo è possibile.

Ortmann e Colosi ammettono che i caratteri fisici e biologici dell'Atlantico comportino una rigorosissima distinzione fra Atlantico boreale e Atlantico intertropicale. Ma Colosi, risalendo alle fonti, va oltre a questo, dicendo come tale distinzione non solo sia determinata dai fattori fisico-biologici intesi nel senso dell' Ortmann, ma sia « confermata dalla geologia storica, la quale ci insegna che attraverso vicende ben diverse si formarono l' Atlantico boreale e l' Atlantico intertropicale; e mentre questo è di formazione assai recente, non anteriore alla fine del terziario, quello è, al contrario, molto antico e fu per lungo tempo largamente connesso al Mediterraneo, il quale, a sua volta, per gran parte dell' era secondaria ebbe assai larga estensione e si univa ampiamente con l' Indo-pacifico » (pag. 109).

Questo spiega non solo la grande analogia faunistica fra Mediterraneo e Atlantico boreale, ma l' inevitabile disgiunzione fra il boreale e l' intertropicale, giustificata dalla diversa fauna dei due distretti. Tale disgiunzione è provata ancora da un fatto, che pare osservato appositamente per essere controllato sui *Cerastoderma*: « mentre numerose specie possono vivere in condizioni d' ambiente così bruscamente diverse quali quelle del Mediterraneo

(1) Il limite settentrionale della regione circumtropicale atlantica, secondo la divisione dell' Ortmann, parte da Capo Tarifa e raggiunge Capo Hatteras mediante una curva il cui punto più alto è toccato a 41° lat. N. e 30° long. W. Green. in corrispondenza delle Azzorre. Lo stretto di Gibilterra appartiene alla sottoregione mediterranea, mentre il Golfo di Cadice fa parte della regione boreale atlantica.

e dell' Atlantico boreale, non vivono, pur potendo passare attraverso graduali modificazioni di ambiente fisico, nell' Atlantico intertropicale. Non si può quindi presumere che esse un tempo vivessero e poi da questa regione fossero scomparse per causa del fattore ambiente fisico: esse assai probabilmente non vi hanno mai vissuto ». (Colosi pag. 114).

Il Mediterraneo non può dunque essere, come sostiene l' Ortmann, una sottoregione strettamente dipendente dall' Atlantico intertropicale, ma una vera e propria regione oceanica, per lungo tempo largamente connessa con l' Atlantico boreale e con l' Oceano Indiano, secondo il concetto di Colosi.

Il *Cardium edule* L. non avrebbe sollevato una così viva questione quale è quella della sua diffusione geografica, se non fosse una specie eminentemente eurialina ed euritermica, capace di ampie reazioni agli stimoli dell' ambiente.

Considerando tali reazioni nell' ambito vastissimo dell' *habitus* del Mollusco, possiamo ritenere possibile che all' eurialinità ed alla euritermia corrispondano modificazioni tali da permettere:

1.° - Che la conchiglia si accresca in spessore.

2.° - Che la conchiglia diminuisca di spessore.

3.° - Che la conchiglia resa ricca, pesante, poderosa, irrobustisca la dentatura della propria cerniera.

4.° Che tale dentatura si riduca progressivamente quanto più la conchiglia va facendosi sottile e fragile.

Nel primo e nel terzo caso avremo un *Cardium* complesso, robusto, privo di angolosità, a dentatura arcuata, a coste alte, separate da spazî ristretti: e sarà questo il tipico *edule*.

Nel secondo e nel quarto avremo un *Cardium* che possiamo considerare come la riduzione, strato a strato, dello spessore del precedente: oppure l' impronta sulla quale, sovrapponendosi nuova sostanza calcarea, sarebbe possibile il ritorno alle condizioni primitive. *Cardium* a coste piatte separate da spazî ampî, dentatura quasi rettilinea, marcatissime angolosità: e sarà questo quello che rappresenta le varietà dell' *edule*.

L' *habitus* dei due *Cardium* non può più essere identico, poichè è evidente che la riduzione progressiva dello spessore della conchiglia, comporta modificazioni di forma. Assistiamo infatti,

considerando il complesso tipo + varietà, ad un graduale passaggio dall' *habitus* del tipo a quello della varietà, che si manifesta mediante lo spostamento dell' umbone nel senso anteriore e il graduale raddrizzamento del margine opposto all' umbone stesso.

Ed è naturale che sia così perchè:

1.° - nel tipo l' umbone non è rigorosamente centrale, ma è spostato verso il lato anteriore quel tanto che basta per rendere quest' ultimo «*plus court, arrondi*» e la conchiglia inequilaterale.

2.° - nel tipo il lato posteriore è: «*plus grand, un peu dilaté, comprimé et obscurement tronqué*».

Diminuendo lo spessore della conchiglia, ossia diminuendo la causa che origina il particolare *habitus* dell' *edule* tipico, l' umbone passa dalla posizione subcentrale a quella nettamente anteriore di moltissime varietà. Ma per conseguenza il lato anteriore si abbassa, quello posteriore si innalza, ed innalzandosi forma come un' aletta retro umbonale corrispondente allo sviluppo estremo del carattere tipico anzidetto, mentre il margine compreso fra i due lati e compresso da entrambi, reagisce allungandosi quasi a linea retta.

Questo comportamento, che possiamo ritenere come la conseguenza meccanica di una reazione provocata da cause esterne, trova riscontro in quello offerto da due altre specie, la *Pirenella conica* Bl. e il *Mytilus minimus* Poli, manifestandosi nel particolar modo messo in evidenza per ognuna. Non ci resta da considerare che il senso della reazione, ossia in quale di queste due direzioni, di massimo e di minimo, si volga la specie a seconda delle mutazioni dell' ambiente ospitale. Mi riporto per questo al classico lavoro del Bateson [1], confermato da altri comparsi come contributi parziali, o come osservazioni di carattere generale. Poichè a me pare conciso ed eloquente quanto riportano a questo proposito B. D. D. [2], lo trascrivo senz' altro: « M. Bateson, dans un récent travail, a tiré des conclusions fort intéressantes des rapports qui existent entre les variations de cette espèce (*C. edule*) et les modifications des milieux où elle vit. En étudiant le *C. edule* dans les dépôts littoraux qui se succèdent en terrasses autour de la Mer d' Aral, qui est depuis longtemps en

[1] Bateson W. *Loc. cit.* 1899.
[2] B. D. D. *Loc. cit.* pag. 291.

voie de dessication et dont l'eau se sature par conséquent de plus en plus, il a observé des transformations progressives dans la forme, l'épaisseur et l'ornementation de la coquille. À mesure que l'on descend vers le rivage actuel de la Mer d'Aral, le volume, l'épaisseur et le poids de la coquille s'affaiblissent; la forme générale devient plus inéquilatérale, le nombre des côtes diminue, tombant de 20 à 14, tandis que la coloration s'accentue et devient d'un brun noirâtre presque uniforme. D'autres observations faites en Egypte par M. Bateson, il resulte au contraire que chez le *C. edule* qui vit dans l'eau douce des lacs Ramleh, la coquille acquiert une épaisseur et un poids sensiblement supérieurs à ceux du *C. edule* des eaux saturées.

Nous ajouterons que nos observations personelles sur le *C. edule* des étangs et des marais salants du midi de la France et de la Loire-inférieure, confirment en tous points les faits signalés par M. Bateson. Il s'agit donc là d'un phénomène d'ordre général, puisque la coquille se modifie de la même manière chaque fois que la salure de l'eau augmente ou diminue ».

Anche la Bisacchi [1] istituendo un confronto fra i *C. edule* raccolti nel piccolo porto di Coo, in acqua di salsedine normale e quelli raccolti nelle saline di Coo in condizioni affatto anormali poichè furono « raccolti in fanghiglia unita a un sottile strato d'acqua a corrente molto lenta sovrastante al letto di sale, osserva come « a primo aspetto si notano le dimensioni assai minori e la conchiglia assai più sottile e fragile degli esemplari delle saline ».

E prima ancora dello stesso Bateson, l'Issel [2] trattando quel *Cardium* raccolto sulla spiaggia del deserto d'Attaka presso Suez, che egli considerava come una specie non ancora nota, il *C. isthmicus,* osserva che « sta a rappresentare nell'Eritreo il *C. edule* del Mediterraneo cui è assai somigliante. I caratteri che servono a distinguerla sono i seguenti: 1.° ha la conchiglia più spessa; 2.° le sue coste sono più avvicinate e contigue; 3.° è meno inequilatera; 4.° ha il cardine più arcuato.

« Le differenze che abbiamo accennato sonosi originate, a parer nostro, nel *C. edule* passando dal Mediterraneo al Golfo Arabico in tempi geologicamente recenti.

« Lo stesso *C. edule* ci somministra altri esempî di modifi-

(1) Bisacchi - *Loc. cit.* pag. 374.
(2) Issel A. - *Loc. cit.* pag. 75.

cazioni dipendenti dalle condizioni fisiche della località; infatti questa specie introducendosi dalle coste d'Egitto alle lagune salmastre di Menzaleh e di Ballah, nella regione settentrionale dell' Istmo di Suez, si è cangiata in una nuova forma che noi distinguiamo come varietà: è diventata cioè, sottile, fragile, più obliqua e più larga, ha le coste più distinte, ha il cardine quasi rettilineo; le quali modificazioni si sono effettuate in senso, quasi diremmo, opposto di quelle verificatesi nella var. del Mar Rosso. Di questo fatto si ha una ragionevole interpretazione considerando la estrema diversità che esiste tra le condizioni fisiche delle lagune di Menzaleh e Ballah e quelle del Golfo di Suez ».

Pallary nel suo interessante lavoro « Mollusques fossiles terrestres, fluviatiles et saumâtres de l'Algerie » ([1]) a proposito del *C. edule* dice che « La conclusion du travail de M. Bateson mérite d'être reproduite parce qu'elle concorde avec ce qu'on observe en Algérie, c'est que l'épaisseur de la coquille est en rapport invers avec la salure des eaux; elle diminue à mesure que l'eau se sature et elle augmente au contraire lorsque la la salure diminue ».

Ho voluto trascrivere le parole di Pallary, poichè esprimono in sintesi tutto quanto è possibile dire per mettere in evidenza non solo il senso della reazione offerta dall'*edule*, ma dalla *Pirenella conica* Blainv. e dal *Mytilus minimus* Poli in rapporto all'ambiente.

Necessariamente però, secondo il mio modesto parere, l'aumento o la diminuzione della salinità deve accompagnarsi tanto alla predominanza di determinati sali quanto alla loro graduale sostituzione con altri che a loro volta predomineranno questi: ossia deve essere messa in rapporto con la qualità del tenore salino, poichè ritengo che la natura chimica dei singoli sali possa avere influenza circa la composizione chimica della conchiglia. Tutto questo, che rappresenta un nuovo ampio campo di studio, merita di essere osservato con opportune esperienze.

Riassumendo e concludendo: poichè il *Cardium edule* è specie eurialina ed euritermica, reagisce all'innalzamento o all'abbassamento dei fattori salinità e temperatura, l'uno all'altro legato, mediante modificazioni del proprio *habitus*, modificazioni che si considerano come varietà dell'*edule* tipico.

([1]) Mém. Soc. Geol. France, N. 22, 1901, pag. 181.

L'influenza dell'ambiente, verificatasi col volgere dei tempi, non ha potuto aver luogo se non con estrema lentezza. La reazione degli individui al mutato ambiente ospitale non può esser stata nè rapida nè facile: ma una lenta reazione che necessariamente sarà passata attraverso a tanti stadî intermedî, proprio come tanti stadî intermedî noi troviamo fra l'*habitus* dei *Cardium* viventi. Solo il perdurare, in un dato luogo, di particolari condizioni ambientali, ha dunque reso possibile la formazione di varietà con spiccati caratteri legati all'influenza del mezzo: queste varietà, portate al grado di specie, si son considerate stipiti di nuove serie *ex forma* ed *ex colore*.

Ma siamo noi malacologi che attribuendo implicitamente alla costanza somatica dei caratteri acquisiti un valore genetico ereditario, stabiliamo senz'altro che la varietà A della specie B deve essere ritenuta specie C. Il principio Weismanniano della non ereditarietà delle qualità acquisite non riesce a trattenere la nostra attenzione; le conclusioni del Delage « la variation, qu'elle soit spontanée ou causée par les conditions biologiques ou par le croisement, qu'elle soit lente ou brusque ou même tératologique, est capable de donner naissance à des formes nouvelles; ces formes nouvelles ont parfois une fixité relative, mais jamais comparable à celle des espèces ou des variétés naturelles » [1] passano sotto silenzio. Pure noi siamo proprio in presenza di uno dei più importanti quesiti di genetica: quello che indaga per stabilire se l'ambiente può o non può, oltre al soma, alterare anche il germe. Dando valore di specie alle variazioni somatiche causate dall'*habitat*, noi concludiamo arbitrariamente.

Io non sono in grado di sfiorare l'argomento: pure a me pare che la famosa reazione all'innalzamento del tenore salino dell'acqua ambiente, presentata dai Molluschi esaminati, potrà essere ritenuta proprietà del germe soltanto quando sapremo con sicurezza che tale reazione non è reversibile: ossia che le modificazioni somatiche si accompagnano a modificazioni genetiche, assicurando ereditariamente la continuità dei caratteri acquisiti, anche se avvengono variazioni ambientali. Infatti, pur non essendo ancora provato che il ritorno alle normali condizioni di salinità si accompagna all'aumento dello spessore della conchiglia,

[1] Yves Delage. L'hérédité et les grands problèmes de la Biologie générale. Deuxième éd., Paris, 1903, pag. 322.

modificandone per conseguenza la forma, non è stabilito che proprio questo non possa avvenire.

Avendo due strade da scegliere, io mi tengo a quella che ha per base di studio i problemi biologici: e credo che anche per i *Cardium* le variazioni ambientali provochino soltanto la formazione di varietà i cui caratteri acquisiti si mantengono tali finchè perdura la causa che li ha originati.

Quando ho detto che capivo la necessità di radunare i *Cerastoderma* nelle quattro specie proposte dal Coen, avvertivo che esaminavo la questione dal puro lato sistematico. Infatti, sistematicamente, credo che lo schema Coen sia utile per incolonnare i reperti, ma incolonnarli nelle grandi linee di un complesso tassonomico tale da poter permettere di attribuire all'una o all'altra serie di forme il materiale di studio. Usavo la parola « specie » per non intralciare il ragionamento e per non complicarlo anzi tempo: ma per me l'unica specie è l'*edule* L. Specie a vasta diffusione geografica, giustificata dalle vicende geologiche del Mediterraneo e dell'Atlantico boreale, a marcatissimo polimorfismo, dimostrato dall'azione dell'ambiente ospitale. Specie che sarebbe opportuno per chiarezza visiva, contraddistinguere con una nomenclatura trinomia, che comprendesse cioè oltre al nome specifico linneano (*edule*) quello della varietà o forma principale (*Lamarckii* o *rectidens*): le varietà individuali *ex forma* ed *ex colore,* ripartite secondo gli schemi Coen e B. D. D., troverebbero ugualmente il posto che loro spetta, come varietà del complesso *edule-Lamarckii* o *edule-rectidens.* (1)

Dare al *Lamarckii* o al *rectidens* il valore di specie non mi pare giustificato che dall'esame dei caratteri esterni, considerati però isolatamente come se in natura l'*edule* non esistesse.

Questo mio primo studio generico non vuole che segnare le grandi linee di un quadro che ho desiderio di completare con nuove ricerche, dirette allo studio particolareggiato delle singole varietà in rapporto all'ambiente ed alle variazioni somatiche del corpo del mollusco e della sua conchiglia. Per questo non esamino ora, una ad una, le ragioni che autorizzano il passaggio delle varietà individuali in dipendenza della specie *Cardium edule*

(1) Introducendo il concetto di «forma» elimino senz'altro la possibilità che la forma rappresenti una specie, mentre dirigo l'osservatore verso lo schema utile per la determinazione.

o della specie *edule-Lamarckii* (= *C. edule* forma *Lamarckii*) o *edule-rectidens* (= *C. edule* forma *rectidens*) ma mi limito

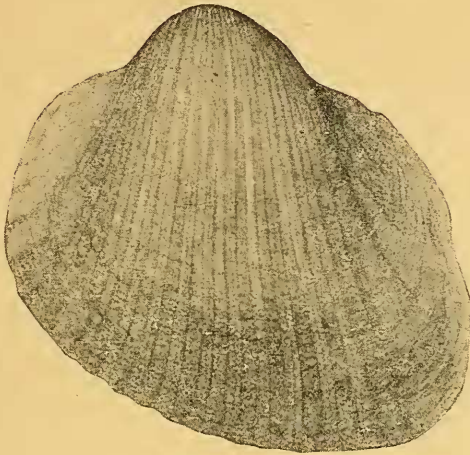



Fig. 7. Cardium edule-rectidens var. arrasciensis n. v.

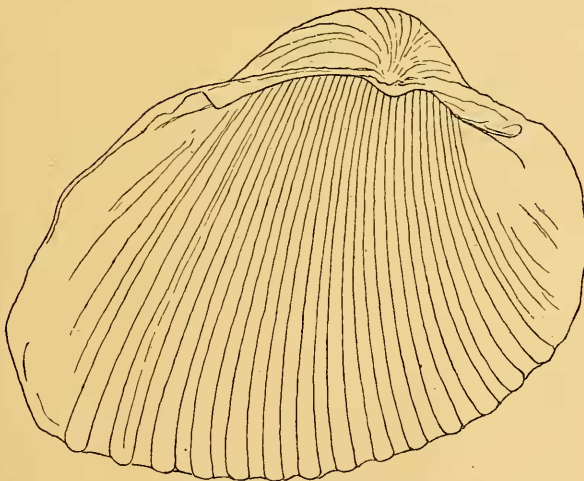



Fig. 8. La medesima valva vista internamente.

alla descrizione della varietà di quest'ultima vivente nell'Arrascía, in tipiche condizioni di forte salinità ambientale.

Cardium (Cerastoderma) edule-rectidens L. Coen

var. **arrasciensis** n. v.

(Figg. 7–8)

1915. **Cardium rectidens** Coen: Nota sui Cardium della Sezione Cerastoderma. *Atti Accad. Veneto-Trent.-Istriana,* VIII, ser. III, pag. 60, Tav. IV, fig. 1-19. (Diagnosi forma *rectidens*).

Conchiglia inequilaterale, sottile, fragile, traslucida.

Distanza antero-posteriore mm. 17-21.

Distanza umbo-ventrale mm. 15-18.

Umbone nettamente anteriore, sottile, appuntito, incurvato: esso isola le due regioni valvari, anteriore e posteriore, prive di costulatura ed a diverso sviluppo. Tali regioni sono limitate dalle coste radianti che fanno capo all' umbone, poichè alla formazione della costulatura non concorre tutta la superficie della conchiglia, ma solo quella che si irradia direttamente dall' apice.

Regione anteriore della valva limitatissima, triangolare, angolosa.

Regione posteriore (aletta posteriore) molto ampia, triangolare, con evidentissimo angolo marginale.

Margine antero-posteriore rettilineo almeno per breve tratto, causa la posizione nettamente anteriore dell' umbone.

20-22 coste pochissimo salienti, separate da spazì ampì quanto le coste stesse: le anteriori sono ornate da raggrinzature trasversali, regolari, uguali, parallele, che rendono scabra la superficie.

Cerniera a denti laterali allungati, posti sul margine delle alette anteriore e posteriore: denti cardinali piccolissimi, sotto umbonali. Data la posizione dell'apice, la cerniera pur mantenendo nell' insieme un andamento a retta, descrive un arco ad ampia apertura.

Superficie esterna delle valve opaca, bruno violacea: spesso però, e quasi certamente in seguito all'azione degli agenti esterni sopra conchiglie prive del corpo del mollusco, l' apice appare giallo citrino, ed è seguito dal rigonfiamento dorsale dove il giallo è coperto da una pigmentatura bruna, che si va facendo bruno-violaceo, tanto più cupo quanto più si approssima al margine opposto all' umbone. Un velo bianco copre l' intera superficie, rappresentando il residuo dello strato esterno della conchiglia,

strato che compare poderosissimo nel tipo *edule* e si mantiene nella forma *rectidens*, pur essendo estremamente ridotto.

Superficie interna: fascia basale bruno rossastra estendentesi in modo da delimitare la concavità dorsale, la quale appare, per trasparenza, non solo più chiara della fascia bruna, ma in parecchi casi giallastra. Aletta posteriore bruna.

Dalla specie *C. edule* L., diffusa nei sedimenti miocenici dell' Altipiano del Barca [1] secondo il mio modesto pensiero può essersi differenziata la var. *arrasciensis*, in seguito alle particolari condizioni di forte salinità ambientale gradatamente sopravvenute nel Lago Arrascia. Le modificazioni offerte dalla varietà dimostrano che la diminuzione dello spessore del guscio ha agito sulla forma della conchiglia secondo quanto ho esposto nelle pagine precedenti.

L'ORIGINE DELLA MALACOFAUNA ARRASCIANA

L'origine della malacofauna arrasciana, secondo il mio modo di vedere, deve essere cercata attraverso alle vicende geologiche del territorio dove oggi l'Arrascia costituisce un gran lago salato. Se esaminiamo, per esempio, le carte date dall'Arldt [2], vediamo che l'altipiano del Barca, la Marmarica e l'Oasi di Giarabub, sommersi durante l'Oligocene e il Miocene, nel Pliocene risultano emersi e congiunti con la preesistente costa africana.

L'emersione di queste terre, in tal modo indicata nei limiti molto ampî di un intero periodo geologico, non è avvenuta contemporaneamente, ma successivamente. Infatti, l'altipiano del Barca, costituito da calcari eocenici, oligocenici e miocenici, è emerso durante il Miocene, data la mancanza di Pliocene marino [3]. La Marmarica, dalla costa alla depressione di Giarabub, essendo formata da sedimenti riferibili al Miocene medio (Elveziano) e superiore (Langhiano) deve essere emersa alla fine del Miocene [4], posteriormente dunque all'altipiano del Barca, perchè in questo:

[1] Desio A. Resultati scientifici della Missione all' Oasi di Giarabub. Fasc. III. La Paleontologia. *R. Soc. Geografica Italiana*, 1929 VII.

[2] Arldt Th. Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt. 1907.

[3] Stefanini G. Struttura geologica della Cirenaica, in: La Cirenaica geografica, economica-politica. Vallardi, Milano, 1923, pag. 5.

[4] Desio A. Resultati scientifici della Missione all' oasi di Giarabub: Parte II. La Geologia. R. Soc. Geogr. Italiana, 1928.

« della parte più alta e più recente del Miocene non sono state indicate tracce fino ad oggi ». [1]

Durante il periodo decorso dall'emersione dell'altipiano del Barca al suo congiungimento con la costa africana, tutta la zona marmarica (Porto Bardia-Giarabub) era sommersa: era cioè ricoperta da un braccio di mare interposto fra la costa e l'altipiano.

Ne fanno fede i caratteri fisici delle serie sedimentarie di Porto Bardia e di Giarabub, rilevati dal Desio: « Tanto la natura litologica degli strati che compongono la serie di Porto Bardia, quanto i caratteri della fauna in esso contenuta, lasciano scorgere con sufficiente chiarezza le condizioni fisiche in cui si sono deposti quei sedimenti. Si tratta indubbiamente di depositi di mare sottile, formatisi in vicinanza della terra ferma [2] ». « Anche la pila di strati che affiora nei dintorni di Giarabub, presenta in generale, come quella di Porto Bardia, i caratteri sia litologici quanto faunistici, di una zona di mare poco profonda. Se si confrontano i caratteri dei sedimenti della serie di Porto Bardia con quelli dei dintorni di Giarabub, ci si trova portati facilmente alla conclusione che la serie sedimentaria della seconda località appartiene in generale ad una zona più vicina ancora alla costa, alla zona cioè veramente littorale [3] ».

Ma il braccio di mare interposto fra le coste africane e la regione del Barca, veniva però ben presto portato a secco per successiva emersione, tanto che esso scompare prima della fine del Miocene: infatti, come Desio ha osservato, non vi sono che sedimenti riferibili al Langhiano. In questo braccio di mare portato a secco, è rimasta la depressione dell'Uadi Giarabub « grande bacino chiuso, dalla forma trapezoidale, che separa per un tratto di circa 50 Km. l'altipiano marmarico dal grande Erg libico [4] ». Nel Bacino orientale dell'Uadi Giarabub si trova il lago Arrascía, specchio d'acqua salata, come salate sono tutte le acque dell'Uadi. Infatti « le concentrazioni saline più importanti dell'Uadi Giarabub si incontrano per lo più nelle zone maggiormente depresse delle *hatie* e lungo le sponde dei laghi salati. Nelle prime esse ricoprono di uno strato bianco di qualche centimetro di spessore, formato da aggregati cristallini arborescenti, il terreno argilloso

[1] Stefanini G. Loc. cit. pag. 5.
[2] Desio A. Loc. cit., pag. 123.
[3] » » » » 132.
[4] » » » parte I; La Morfologia, pag. 40.